

Original document

## Oil-fuelled motor with non-injected fuel return

Publication number: DE19817976

Publication date: 1999-11-04

Inventor: KAMPMANN HANS-JUERGEN (DE)

Applicant: ANLAGEN UND ANTRIEBSTECHNIK NO (DE)

Classification:

- international: **F01M9/04; F01P3/00; F02M37/00; F01M9/00; F01P3/00; F02M37/00;** (IPC1-7): F01M9/04; F01P3/20; F02M31/00

- european:

Application number: DE19981017976 19980422

Priority number(s): DE19981017976 19980422

[View INPADOC patent family](#)

[Report a data error here](#)

### Abstract of **DE19817976**

The circulating (20) natural oil fuel is used to lubricate the motor (1), inject the motor and act as coolant. The fuel is heated to 70-90 deg C and pumped (15) up to a pressure of 1.5-4 bar to serve as lubricant in the circuit (6). The volume of fuel falling short of this pressure is run at 1.1-2.0 bar pressure in the motor cooling circuit (7). A volume of fuel is branched off from here for injection via a pump at required viscosity. The volume of fuel not injected is returned to the tank (2) via the motor crankcase and out of pressure. The fuel volume is injected at 2-8 mm<sup>2</sup>/s via a pump (4) is tapped off the lubricating circuit. The fuel remaining in circulation (20) above 4 bar is returned to the feed tank. Fuel circuit pressure maximum is limited by a pressure-maintaining valve (8) circuited downstream of the fuel pump (15). Spent coolant circuit fuel is returned off pressure to the feed tank via crankcase and sump (12).

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



This Page Blank (uspto)





①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 17 976 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 01 M 9/04**  
F 02 M 31/00  
F 01 P 3/20

②1 Aktenzeichen: 198 17 976.6  
②2 Anmeldetag: 22. 4. 98  
④3 Offenlegungstag: 4. 11. 99

DE 198 17 976 A 1

⑦1 Anmelder:  
Anlagen- und Antriebstechnik Nordhausen GmbH,  
99734 Nordhausen, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Seckel, U., Ing.Pat.-Ing., Pat.-Anw., 06556 Artern

⑦2 Erfinder:  
Kampmann, Hans-Jürgen, Dr.-Ing., 99734  
Nordhausen, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:  
DE 43 25 194 C2  
DE 44 18 856 A1  
DE 38 00 585 A1  
DE 26 56 223 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren zum Betreiben eines Motors mit einem viskosen, brennbaren, flüssigen Kraftstoff, vorzugsweise einem Naturöl

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Motors mit einem viskosen, brennbaren, flüssigen Kraftstoff, vorzugsweise einem Naturöl, bei dem ein erwärmter Kraftstoff aus einem Tank mit einer Kraftstoffförderpumpe zu einer Einspritzpumpe gefördert wird, wobei die nicht von der Einspritzpumpe benötigte Menge im Kreislauf in den Tank zurückgeführt wird. Es wird vorgeschlagen, einen solchen Motor mit einem Betriebsmedium zu betreiben, daß gleichzeitig als Schmieröl im Schmiermittelkreislauf, als Kühlmittel im Kühlmittelkreislauf und als Kraftstoff zur Kraftstoffeinspritzung genutzt wird.

Auf diese Weise wird der Kraftstoff durch die vielfachen Umläufe im Kühlmittelkreislauf und im Schmierölkreislauf thermisch und mechanisch verträglich belastet, wodurch ein Temperaturniveau und damit eine Viskosität erreicht wird, die für die Kraftstoffeinspritzung erforderlich ist.

Gleichzeitig wird die Abdichtung der Kreisläufe untereinander vereinfacht, da ein Vermischen der Betriebsmedien untereinander durch das einheitliche Betriebsmedium unbedenklich ist.

DE 198 17 976 A 1



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Motors mit einem viskosen, brennbaren, flüssigen Kraftstoff, vorzugsweise einem Naturöl, bei dem der Kraftstoff in einem Tank erwärmt wird und mit einer Kraftstoffförderpumpe zu einer Einspritzpumpe gefördert wird, wobei die nicht von der Einspritzpumpe benötigte Menge des Kraftstoffs im Kreislauf in den Tank zurückgeführt wird.

Ein derartiges Verfahren ist beispielsweise für Naturöl, insbesondere für Rapsöl, aus der DE 38 00 585 oder der DE 44 18 856 bekannt. Bei diesen, wie auch bei anderen bekannten Verfahren zum Betreiben von Motoren mit einem Naturöl, wird der verwendete Kraftstoff, der bekanntlich eine hohe Viskosität besitzt, zur Einstellung der Viskosität von 2 bis 8 mm<sup>2</sup>/s erwärmt und unter einem vorbestimmten Druck der Einspritzpumpe zum Einspritzen zugeführt, wobei die nicht verbrauchte Menge des Kraftstoffes im Kreislauf in den Tank zurückgeführt wird.

Zum Betreiben von Motoren allgemein sowie auch für Motoren, die nach diesem Verfahren betrieben werden ist, ein weiterer Kühlkreislauf, der vorzugsweise mit Wasser oder auch mit Motorenöl versorgt wird, sowie ein Schmierölkreislauf erforderlich. Diese Systemkreisläufe sowie auch der Kraftstoffkreislauf sind gegeneinander gut abzudichten, damit gesichert werden kann, daß kein Medium des einen Kreislaufs in den anderen Kreislauf übertreten kann. Eine Vermischung der Medien durch Leckagen in einem oder gar allen drei Kreisläufen führt aber unmittelbar zu Motorschäden und damit zum Ausfall des Motors. Darüber hinaus ist insbesondere die Kühlung und Schmierung der mit Naturöl betriebenen Motoren noch mit gewissen Mängeln behaftet. So wurde im Report: YA003 "Pflanzenöle als Kraftstoff für Fahrzeugmotoren und Blockheizwerke" VDI-Berichte Nr. 1126, Seite 236 und 237 festgestellt, daß noch Störungen durch Schmierölverdünnungen auftreten und Fragen der Motorkühlung, beispielsweise beim Elsbett-Motor nicht vollständig gelöst sind. Ferner ist infolge der unterschiedlichen chemischen Aggressivitäten der Medien in den einzelnen Kreisläufen und bedingt durch die verschiedenen Temperaturen, die in den Kreisläufen vorherrschen, mehrere Dichtungsqualitäten notwendig, damit eine entsprechende Beständigkeit der Dichtstellen erreicht werden kann.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, das Verfahren zum Betreiben der eingangs genannten Motoren dadurch zu verbessern, daß die Systemkreisläufe zum Kühlen, Schmieren und Versorgen der Einspritzpumpe unempfindlich gegen Leckage eines anderen Kreislaufs sind, die Abdichtung vereinfacht wird, die Systemkreisläufe im ausreichenden Verhältnis mit dem entsprechenden Medien versorgt werden und der Motor wirtschaftlicher zu betreiben ist.

Diese Aufgabe wird durch die Erkenntnis, daß viskose, brennbare, flüssige Kraftstoffe, wie Naturöle einen Flammpunkt über 140°C haben, dadurch gelöst, daß der im Kreislauf geführte Kraftstoff als Schmieröl für den Motor, zum Einspritzen in den Motor und als Kühlflüssigkeit für den Motor genutzt wird. Auf diese Weise wird zum Betreiben des Motors nur ein Medium benötigt, das aus dem Kraftstoffkreislauf für die einzelnen Systemkreisläufe abgezweigt wird. Durch das Betreiben aller drei Kreisläufe mit einem Medium sind Leckagen in den Kreislaufsystemen für die Funktionsfähigkeit des Motors unbedeutend und führen in keinem Fall zu Störungen bzw. zum Ausfall des Motors, so daß zum einen infolge der Nutzung des gleichen Mediums für alle Kreisläufe eine einheitliche Dichtungsqualität eingesetzt werden kann und zum anderen der Abdichtung der Kreisläufe unter Einhaltung der Funktionalität nicht

mehr soviel Aufmerksamkeit beigemessen werden muß. Darüber hinaus wird nach diesem Verfahren der gesamte Bedarf des Motors an Schmieröl und Kühlmedium durch den im Kreislauf umlaufenden Kraftstoff gedeckt, so daß die Menge des Kraftstoffs, die für die Einspritzung in den Motor genutzt wird, zuvor ein Vielfaches den Schmierölkreislauf und den Kühlkreislauf durchläuft. Auf diese Weise wird der Kraftstoff während der Schmierölkreisläufe und der Kühlkreisläufe thermisch und auch mechanisch verträglich behandelt, so daß die für die Einspritzung benötigte geringe Kraftstoffmenge zum Zeitpunkt der Einspritzung im wesentlichen die erforderliche Temperatur und auch Viskosität zum Einspritzen aufweist. Auf diese Weise können die Aufwendungen für die zusätzliche Erwärmung des Kraftstoffs zur Einstellung der Temperatur und damit der Viskosität für das Einspritzen in den Motor geringgehalten werden. Die Mehraufwendungen für die Versorgung des Motors mit separatem Schmieröl und Kühlmedium können eingespart werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Kraftstoff im Tank oder in der Zuführungsleitung auf eine Temperatur von ca. 70 bis 90°C erhitzt und mit einer Kraftstoffförderpumpe auf einen Druck von 1,5 bis 4 bar erhöht, bei dem der Kraftstoff im Schmierölkreislauf genutzt wird, wobei die Menge des Kraftstoffs, die nicht den Druck des Schmierölkreislaufs erreicht, bei einem Druck von 1,1 bis 2,0 bar im Kühlkreislauf des Motors gefahren wird, aus dem eine Kraftstoffmenge abgezweigt wird, die mit der entsprechenden Viskosität über die Einspritzpumpe zur Kraftstoffeinspritzung genutzt wird und die für die Kraftstoffeinspritzung ungenutzte Menge über das Kurbelgehäuse des Motors in den Tank zurückgeführt wird.

Auf diese Weise wird die Funktionalität dieses Systems gewährleistet, da durch die eingestellten Druckverhältnisse für den Schmierölkreislauf und den Kühlkreislauf gesichert wird, daß aus der gesamten Umlaufmenge Kraftstoff, der gute Schmiereigenschaften aufweist, 1/3 zur Schmierung und 2/3 zur Kühlung genutzt wird, wobei die für die Kraftstoffeinspritzung notwendige Kraftstoffmenge so gering ist, daß diese bei der Einstellung der Verhältnisse für den Schmierölkreislauf und den Kühlkreislauf vernachlässigt werden kann. Vielmehr durch den verfahrensgemäßen Umlauf des Kraftstoffs, der für den Kühlkreislauf ca. 360mal erfolgt, und für den Schmierölkreislauf ca. 130mal erfolgt, bevor der Kraftstoff zur Einspritzung genutzt wird, ist die auf den Kraftstoff wirkende thermische Belastung sowie auch die mechanische Belastung durch das Kurbelgehäuse so hoch, daß der Kraftstoff ein Temperaturniveau und damit auch eine Viskosität erhält, die annähernd der Temperatur und der Viskosität entspricht, die für die Kraftstoffeinspritzung für Naturöl erforderlich ist.

Darüber hinaus konnte trotz der intensiven termischen und mechanischen Belastung des Kraftstoffs nach diesem erfindungsgemäßen Verfahren festgestellt werden, daß selbst bei einer Stillstandszeit des Motors von mehr als 670 h kein Verkleben oder Verharzen durch den Naturölkraftstoff eingetreten ist.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, kann der über die Einspritzpumpe zur Kraftstoffeinspritzung genutzte Kraftstoff auch aus dem Schmierölkreislauf abgezweigt werden, ohne daß die vorstehend genannten dargestellten Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens beeinträchtigt werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Kraftstoffmenge, die im Kraftstoffkreislauf bei einem Druck über 4 bar anliegt in den Tank zurückgefördert, zu diesem Zweck wird



bevorzugt der Maximaldruck von 4 bar durch ein Druckhalteventil begrenzt, das der Kraftstoffförderpumpe nachgeschaltet ist. Durch das Druckhalteventil wird die Funktionalität dieses Systems stabil gehalten.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die im Kühlmittelkreislauf gefahrene Kraftstoffmenge drucklos über das Kurbelgehäuse des Motors und dem Schmierölsumpf in den Tank zurückgeführt. Auf diese Weise wird gewährleistet, daß das Schmieröl beruhigt durch das Kurbelgehäuse über den Schmiersumpf abläuft, so daß zum einen eine gute Schmierung der Lagerstellen im Kurbelgehäuse erreicht und zum anderen die Temperatur des Kraftstoffs durch dem im Schmierölkreislauf umgelaufenen Kraftstoff erhöht wird, wodurch die Viskosität des Kraftstoffs verringert werden kann.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Druck des Schmierölkreislaufs und des Kühlkreislaufs durch Druckregelventile eingestellt. Mit diesen Druckregelventilen kann die zum Betreiben eines Motors benötigte Schmierölmenge von ca. 1/3 und Kühlmittelmenge von ca. 2/3 am Gesamtbedarf der Funktionsmedien für einen Motor aus dem Kraftstoffkreislauf exakt eingestellt werden, wobei aus dem Kühlkreislauf die für die Kraftstoffeinspritzung genutzte Menge abgezweigt wird.

Nach einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Viskosität zum Einspritzen des Kraftstoffs über eine Regelung der Temperatur des Kraftstoff eingestellt. Auf diese Weise wird gewährleistet, daß die für die Einspritzung erforderliche Viskosität des Kraftstoffs sehr exakt eingestellt werden kann. Folglich kann die Möglichkeit einer Fehlbelastung der Einspritzpumpe gemindert werden.

Nach einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die als Kraftstoff eingespritzte Menge oder die als Schmieröl verbrauchte Menge kontinuierlich oder periodisch im Tank ersetzt. Auf diese Weise kann der Füllstand im Tank aufrechterhalten werden und ein Eindringen von Luft in den Kraftstoffkreislauf ausgeschlossen werden. Zu diesem Zweck kann bei einem periodischen Ersetzen des Kraftstoffs der Flüssigkeitsspiegel mit geeigneten Regeleinrichtung überwacht werden.

Nach einer weiteren Ausführungsart des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Kraftstoff für den Schmierölkreislauf und für die Kraftstoffeinspritzung auf eine Temperatur von ca. 70 bis 90°C erhitzt und der Kraftstoff mit einer Kraftstoffförderpumpe auf einen Druck von 1,5 bis 4 bar erhöht, bei dem der Kraftstoff im Schmierölkreislauf genutzt wird und die Menge des Kraftstoffs, die nicht den Druck des Schmierölkreislaufs erreicht, mit einem Druck von 1,1 bis 2,0 bar und mit der erforderlichen Viskosität über die Einspritzpumpe zur Kraftstoffeinspritzung genutzt, wobei die nicht zur Einspritzung genutzte Menge des Kraftstoffs drucklos in den Tank zurückgeführt wird und der Kühlkreislauf als ein getrennter Kreislauf mit Kraftstoff aus einem getrennten oder dem gleichen Tank bei einem Druck von 1,1 bis 1,5 bar betrieben wird.

Mit einer derartigen Verfahrensweise ist es möglich, den Kühlkreislauf getrennt zu betreiben, wobei als Medium für den Kühlkreislauf ebenfalls Kraftstoff aus dem Tank des Kraftstoffkreislaufs oder Kraftstoff aus dem Tank der Ausgleichsmenge für den Tank des Kraftstoffkreislaufs genutzt wird. Damit ist auch nach dieser Verfahrensdurchführung eine Leckage aus einem der drei Kreisläufe für die Funktionsfähigkeit des Motors unerheblich.

Das Verfahren nach der vorliegenden Erfindung gewährleistet durch die verträgliche thermische und mechanische

Belastung des Kraftstoffs während des Betriebs des Motors, daß als Kraftstoff alle Öle und Fette nutzbar sind, die nach der Aufbereitung brennbare, viskose und flüssige Eigenschaften aufweisen, wie z. B. tierische Fette, Altöle, Pflanzenöle u. dgl.

Weitere Einzelheiten des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung und der beigelegten Zeichnungen, in denen bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens veranschaulicht sind.

Die Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Versorgungssystems für einen mit Naturöl betriebenen Motor nach dem erfinderischen Verfahren,

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Versorgungssystems für einen mit Naturöl betriebenen Motor mit getrenntem Kühlkreislauf.

Nach dem Verfahren wird der Motor 1, der zum Betreiben mit Naturöl ausgelegt ist, ausschließlich mit einem Betriebsmedium betrieben, das zur Schmierung, zur Kühlung und zur Versorgung der Einspritzpumpe 4 mit Kraftstoff genutzt wird.

Wie in Fig. 1 gezeigt, wird zu diesem Zweck das Betriebsmedium des Motors 1, das ein aus Naturöl bestehender Kraftstoff ist, in einem Tank 2, vorzugsweise mit einem Wärmeaustauscher 21, auf eine Temperatur von 70 bis 90°C erwärmt. Der im Tank 2 erwärmte Kraftstoff wird über die Saugleitung 22 und die Kraftstoffpumpe 15 in den Kraftstoffkreislauf mit einem Druck von 1,5 bis 4 bar gefördert. Im Kraftstoffkreislauf 22 ist der Kraftstoffpumpe 15 ein Druckhalteventil 8 nachgeschaltet, mit dem der Maximaldruck von 4 bar in dem Kraftstoffkreislauf 22 eingehalten wird. Die Kraftstoffmenge die über dem Druck von 4 bar anliegt wird durch das Druckhalteventil 8 und über die Rücklaufleitung 14 in den Tank 2 drucklos zurückgeleitet.

Mit dem Druck von 1,5 bis 4 bar wird der in dem Kraftstoffkreislauf 22 geführte Kraftstoff, der bei einer Temperatur von ca. 70 bis 90° eine Viskosität von 8 bis 10 mm<sup>2</sup>/s einnimmt, über das Druckhalteventil 9 als Schmieröl im Schmierölkreislauf 6 des Motors 1 genutzt und über den Ölsumpf 12 und die Rückführungsleitung 13 in den Tank 2 zurückgeführt.

Die Menge des Kraftstoffs, die am Druckhalteventil 9 den Druck von 1,5 bis 4 bar nicht erreicht, wird für den Kühlkreislauf 7 des Motors 1 genutzt, der bei einem Druck von 1,1 bis 2 bar betrieben wird. Der den Kühlkreislauf 7 durchfließende Kraftstoff wird drucklos durch die Rücklaufleitungen 24, 25 über das Kurbelgehäuse des Motors 1, den Ölsumpf 12 und die Rückführungsleitung 13 in den Tank 2 zurückgeführt.

Im Kühlkreislauf ist ein weiteres Druckhalteventil 10 vorgesehen, an dem eine Kraftstoffmenge abgezweigt wird, die über die Leitung 5 der Einspritzpumpe 4 zugeführt wird, die über die Kraftstoffzuführungsleitung 26 mit der Einspritzdüse 23 zur Kraftstoffeinspritzung verbunden ist.

Die der Einspritzpumpe 23 zuviel zugeführte Kraftstoffmenge, die nicht für Kraftstoffeinspritzung genutzt wurde, wird durch die Rücklaufleitung 11 in die Rücklaufleitung 24 des Kühlkreislaufs eingeführt und zusammen mit dem als Kühlmittel verwendeten Kraftstoff über die Rücklaufleitung 25 drucklos durch das Kurbelgehäuse des Motors 1, dem Ölsumpf 12 und der Rücklaufleitung 13 in den Tank 2 zurückgeführt.

Durch die vorgeschlagenen Druckverhältnisse im Schmierölkreislauf 6 und im Kühlkreislauf 7 läuft der im Kreislauf geführte Kraftstoff im Kühlkreislauf 7 ca. 360mal und Schmierölkreislauf 6 ca. 130mal um, bevor er zur Kraftstoffeinspritzung der Einspritzdüse 23 zugeführt wird.



Durch vielfache Umläufe durch den Kühlkreislauf 7 und dem Schmierölkreislauf 6 erfährt der Kraftstoff eine mechanische und thermische verträgliche Belastung, so daß der Kraftstoff einem Temperaturniveau und damit einer Viskosität entspricht, die für die Kraftstoffeinspritzung für Naturöl erforderlich ist.

Somit wird es möglich, daß während dem Betrieb des Motors 1 die zusätzliche Erwärmung des Kraftstoffs teilweise im Tank 2 vernachlässigt werden kann, um den Kraftstoff auf die erforderliche Viskosität von 2–8 mm<sup>2</sup>/s für die Kraftstoffeinspritzung einzustellen.

Ein weiteres mögliches Versorgungssystem ist in Fig. 2 gezeigt. Danach werden der Schmierölkreislauf 6, der Kühlkreislauf 7a und die Versorgung der Einspritzdüse 23 mit Kraftstoff des Motors 1 auch nur mit einem Betriebsmedium betrieben, das ebenfalls ein Kraftstoff aus Naturöl ist, wobei der Kühlkreislauf 7a als ein getrennter Kreislauf betrieben wird.

Wie in Fig. 2. gezeigt, wird der im Tank 2 auf eine Temperatur von 70 bis 90°C erwärmte Kraftstoff, der durch die Kraftstoffpumpe 15 auf einen Druck von 1,5 bis 4 bar erhöht wird, ebenfalls bei diesem Druck für den Schmierölkreislauf genutzt, wobei der als Schmieröl genutzte Kraftstoff über den Schmierölsumpf 12 des Motors in den Tank 2 zurückgeführt und die den Druck von 4 bar überschreitende Menge über das Druckhalteventil 8 und die Rücklaufleitung 14 in den Tank 2 drucklos zurückgeführt wird.

Die Menge des Kraftstoffs, die den Druck von 1,5 bis 4 bar nicht erreicht, wird hierbei ausschließlich über die Leitung 5 bei einem Druck von 1,1 bis 2 bar der Einspritzpumpe 4 zugeführt, die mit der Einspritzdüse 23 über die Kraftstoffzuführungsleitung 26 verbunden ist. Der nicht von der Kraftstoffeinspritzung genutzte Kraftstoff wird direkt über die Rücklaufleitung 11a dem Tank 2 drucklos wieder zugeführt.

Wie in Fig. 2 weiter gezeigt, wird der Kühlkreislauf aus dem Tank 3 versorgt, der ebenfalls mit Kraftstoff gefüllt ist und der gleichzeitig als Ausgleichstank für den Tank 2 dient.

An dem Tank 3 schließt sich der Kühlkreislauf 7a an, in dem eine Pumpe 17 vorgesehen ist, die das als Kraftstoff genutzte Kühlmittel auf einen Druck von 1,1 bis 1,5 bar erhöht. Bei diesem Druck wird der Kühlkreislauf über die Leitungen 7a; 24a und dem Tank 3 als getrennter Kreislauf betrieben. In der Leitung 24a ist ein Notkühler 19 vorgesehen, der bei Bedarf zugeschaltet wird, wenn die Temperatur des austretenden Kühlmittels im Kühlkreislauf 7a des Motors 1 überschritten wird.

Der Tank 3 erfüllt gleichzeitig die Funktion als Ausgleichstank für den Tank 2, dessen Füllstand über bekannte Füllstandsregeleinrichtungen überwacht wird. Fällt der Füllstand des Tanks 2 infolge des Verbrauchs von Kraftstoff zur Einspritzung oder durch einen Schmierölverbrauch unter ein vorbestimmtes Niveau wird über die Füllstandsregeleinrichtung die Verbindungsleitung 29 zwischen dem Tank 3 und dem Tank 2 geöffnet und das Füllstandsniveau eingestellt. Folglich wird ein Lufteintritt in den Kraftstoffkreislauf 20 und damit in den Schmierölkreislauf 6 ausgeschlossen.

Der Tank 3 ist zum Nachfüllen mit der Zuführungsleitung 28 und zusätzlich über eine Überlaufleitung 27 mit dem Tank 2 verbunden, um ein Überlaufen des Tanks 3 auszuschließen, wenn der Füllstand des Tanks 3 beim Nachfüllen über die Zuführungsleitung 28 überschritten wird.

Obwohl in diesem Versorgungssystem der Kühlkreislauf 7a des Motors getrennt betrieben wird, kann eine termisch und mechanisch verträgliche Belastung des umlaufenden Kraftstoffs erreicht werden, die ausreichend ist, über die Temperatur des Kraftstoffs, die Viskosität von 2 bis 8 mm<sup>2</sup>/s für die Einspritzung des Kraftstoffes einzustellen.

Der Schutzzumfang des erfindungsgemäßen Verfahrens ist jedoch durch die dargestellten Versorgungssysteme in den Fig. 1 und Fig. 2 nicht begrenzt, auch wenn in den Ausführungsbeispielen Temperatur- und Druckbereiche angegeben wurden. In diesen Druck- als auch Temperaturbereichen ist allerdings das Verfahren ausführbar und garantiert eine hohe Zuverlässigkeit der Funktion eines Motors, der mit Naturöl des unterschiedlichsten Ursprungs betrieben wird.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Motors mit einem viskosen, brennbaren, flüssigen Kraftstoff, vorzugsweise einem Naturöl, bei dem ein erwärmter Kraftstoff aus einem Tank mit einer Kraftstoffförderpumpe zu einer Einspritzpumpe gefördert wird, wobei die nicht von der Einspritzpumpe benötigte Menge im Kreislauf in den Tank zurückgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß der im Kreislauf (20) geführte Kraftstoff als Schmieröl für den Motor (1), zum Einspritzen in den Motor (1) und als Kühlflüssigkeit für den Motor (1) genutzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftstoff im Tank (3) oder in der Zuführungsleitung auf eine Temperatur von ca. 70 bis 90°C erhitzt wird und der Kraftstoff mit einer Kraftstoffförderpumpe (15) auf einen Druck von 1,5 bis 4 bar erhöht wird, bei dem der Kraftstoff im Schmierölkreislauf (6) genutzt wird und die Menge des Kraftstoffs, die nicht den Druck des Schmierölkreislaufs (6) erreicht bei einem Druck von 1,1 bis 2,0 bar im Kühlkreislauf (7) des Motors (1) gefahren wird, aus dem eine Kraftstoffmenge abgezweigt wird, die mit der erforderlichen Viskosität über die Einspritzpumpe (4) zur Kraftstoffeinspritzung genutzt wird und die für die Kraftstoffeinspritzung ungenutzte Kraftstoffmenge drucklos über das Kurbelgehäuse des Motors (1) in den Tank (2) zurückgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftstoffmenge, die bei einer Viskosität von 2 bis 8 mm<sup>2</sup>/s über die Einspritzpumpe (4) zur Kraftstoffeinspritzung genutzt wird, aus dem Schmierölkreislauf (6) abgezweigt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftstoffmenge, die im Kraftstoffkreislauf (20) bei einem Druck über 4 bar anliegt, drucklos in den Tank (3) zurückgefördert wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Maximaldruck im Kraftstoffkreislauf (20) durch ein Druckhalteventil (8) begrenzt ist, das der Kraftstoffförderpumpe (15) nachgeschaltet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die im Kühlmittelkreislauf (7) gefahrene Kraftstoffmenge drucklos über das Kurbelgehäuse des Motors (1) und dem Schmierölsumpf (12) in den Tank (3) zurückgeführt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck des Schmierölkreislaufs (6) und der Druck des Kühlkreislaufs (7) durch zwischengeschaltete Druckregelventile 9; 10 im Kraftstoffkreislauf (20) eingestellt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Viskosität zum Einspritzen des Kraftstoffs über eine Regelung der Temperatur des Kraftstoffs eingestellt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die als Kraftstoff eingespritzte Menge und die als Schmieröl verbrauchte



Menge kontinuierlich oder periodisch im Tank (3) ersetzt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 1 und 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, das der Kraftstoff für den Schmierölkreislauf (6) und für die Kraftstoffeinspritzung im Tank (3) oder in der Zuführungsleitung auf eine Temperatur von ca. 70 bis 90°C erhitzt wird und der Kraftstoff mit einer Kraftstoffförderpumpe (15) auf einen Druck von 1,5 bis 4 bar erhöht wird, bei dem der Kraftstoff im Schmierölkreislauf (6) genutzt wird und die Menge des Kraftstoffs die nicht den Druck des Schmierölkreislaufs (6) erreicht, bei einem Druck von 1,1 bis 2,0 bar und mit der erforderlichen Viskosität über die Einspritzpumpe (4) zur Kraftstoffeinspritzung genutzt wird, wobei die nicht zur Einspritzung genutzte Menge des Kraftstoffs drucklos in den Tank (3) zurückgeführt wird und der Kühlkreislauf (7a) als ein getrennter Kreislauf mit Kraftstoff aus dem Tank (2 oder 3) bei einem Druck von 1,1 bis 1,5 bar betrieben wird.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



- Leerseite -



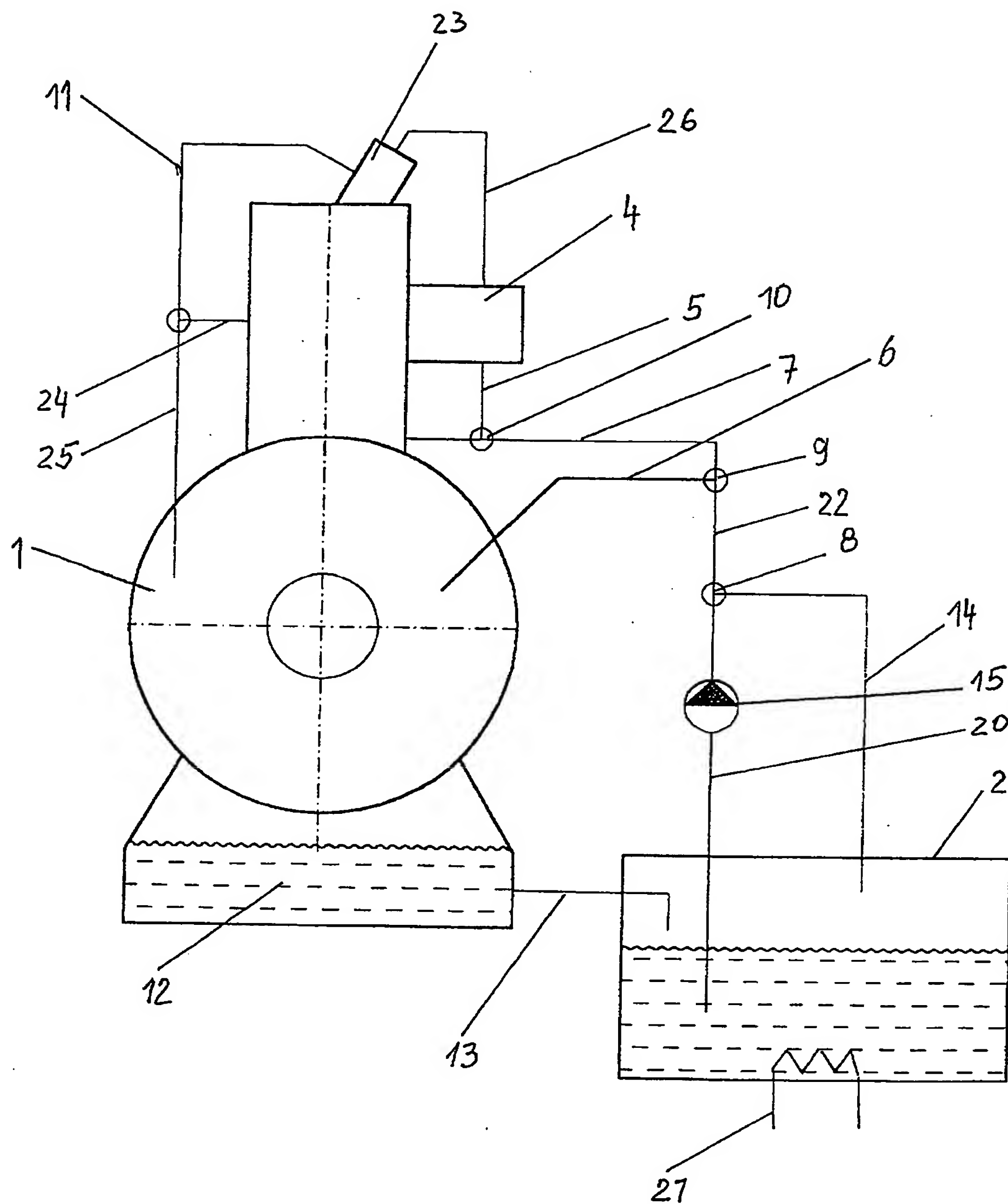


Fig. 1



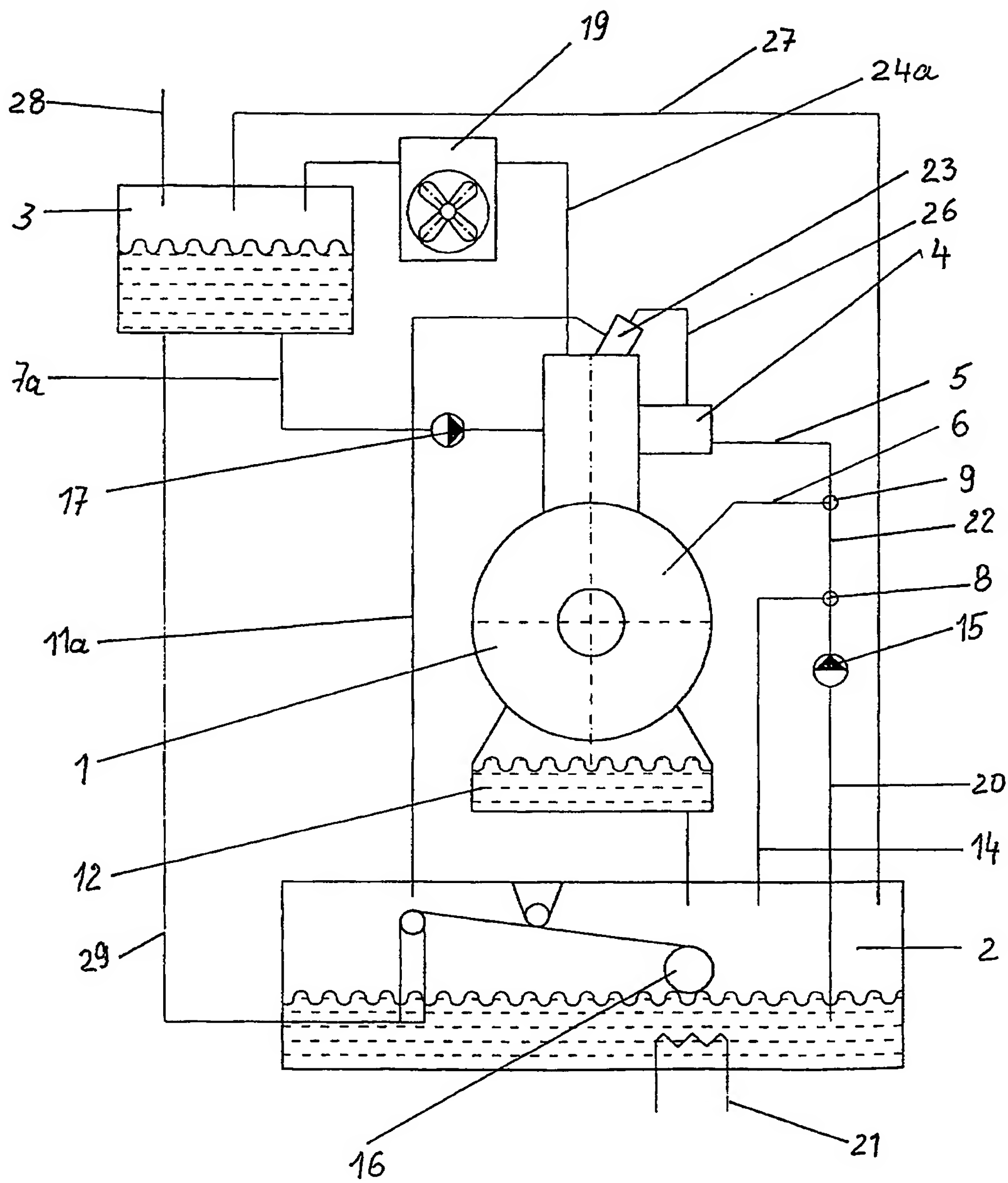


Fig. 2



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.

MINISTÈRE DU COMMERCE ET DE L'INDUSTRIE.

DIRECTION DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

## BREVET D'INVENTION.

Gr. 5. — Cl. 8.

N° 834.339

**Procédé et dispositif pour l'utilisation des huiles combustibles dans les moteurs à combustion.**

Société anonyme : André CITROËN résidant en France (Seine).

Demandé le 21 juillet 1937, à 14<sup>h</sup> 22<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré le 16 août 1938. — Publié le 17 novembre 1938.

[Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'art. 11 § 7 de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.]

La présente invention a pour objet un procédé et un dispositif permettant d'utiliser avantageusement pour diverses fonctions des moteurs à combustion les huiles combustibles, telles que le gas-oil, servant à leur alimentation.

Ce procédé consiste à utiliser une même huile à la fois, comme carburant et comme lubrifiant pour tous les organes des moteurs, ce qui rend plus simple et plus pratique l'usage de ceux-ci, et qui au surplus permet de récupérer une partie de la chaleur emportée par le liquide dans les circuits de graissage et d'injecter dans les cylindres un carburant bien réchauffé, favorisant ainsi la vaporisation et l'allumage.

L'invention consiste encore à utiliser également le même liquide pour le refroidissement du moteur, ce qui simplifie encore l'usage, et qui donne un moyen remarquable de récupérer, en grande partie, les calories, généralement perdues, emportées par l'eau de refroidissement, et d'améliorer ainsi le fonctionnement thermique et par suite le rendement du cycle.

Un autre avantage de ce genre de refroidissement résulte du point de congélation très bas des combustibles envisagés dans

le présent ne nécessitant pas, par conséquent, les multiples précautions que réclame le refroidissement par eau pour éviter des dégâts en cas de grand froid.

L'invention a également pour objet un dispositif pour la mise en œuvre de ce procédé, caractérisé par la combinaison avec un moteur à combustion du type « à injection » de moyens pour amener l'huile refoulée à travers un filtre dynamique, d'une part, à la pompe d'injection du moteur et d'autre part, aux organes du moteur à lubrifier, puis pour ramener l'huile ayant ainsi servi au graissage dans un réservoir d'où elle est de nouveau pompée et refoulée au filtre. Les différentes pompes nécessaires peuvent avantageusement être actionnées par un même mécanisme : arbre à cames, à excentrique, ou autres.

Dans le cas où l'huile combustible sert aussi à refroidir le moteur, en remplacement de l'eau, il suffit de relier à l'organe refroidisseur une partie quelconque du circuit indiqué ci-dessus, par exemple le conduit de retour au réservoir, ce réservoir lui-même, etc.

Le dessin ci-annexé représente schématiquement et seulement à titre d'exemple

Prix du fascicule : 10 francs.



trois formes d'exécution du dispositif selon l'invention, vues en coupe verticale.

Dans les fig. 1 à 3, 1 désigne un cylindre d'un moteur à injection, 2 l'injecteur correspondant alimenté par une pompe 3, 4 l'axe de l'arbre vilebrequin (non représenté), schématisant tous organes du moteur à graisser, 5 les paliers de cet arbre, 6 le carter, au fond duquel se rassemble l'huile ayant servi à la lubrification de tous les organes du moteur; 7 désigne un réservoir à huile et 8 un filtre sous pression.

Suivant l'invention, l'huile refoulée du réservoir 7 au filtre 8 par une pompe 9 est conduite en partie par un tuyau 10 à la pompe d'injection 3 et en partie par un tuyau 11 à des tuyauteries de graissage 12 qui la dirigent aux paliers 5 et à toutes les autres parties à lubrifier. Du carter 6, l'huile ayant servi à ce graissage est ramenée par une pompe 13 au réservoir 7.

Dans les formes d'exécution données à titre d'exemples, les pompes 3, 9 et 13 sont commandées par un même arbre à cames 14 autour duquel elles sont groupées.

15 désigne le clapet de refoulement de la pompe 13, et 16 un clapet réglable par un dispositif quelconque non représenté placé à l'entrée du tuyau 11 pour régulariser la pression d'alimentation à la pompe d'injection; un autre clapet 17 réglable de même façon est placé dans une crépine 18 plongeant dans le liquide accumulé au fond du carter 6 et détermine la pression de graissage.

Selon la fig. 1, le cylindre moteur est refroidi par de l'eau circulant de la manière usuelle dans la chemise 19.

Par contre selon les fig. 2 et 3, c'est le liquide carburant et lubrifiant qui sert aussi au refroidissement du moteur.

Sur la fig. 2, le haut du radiateur 20 est relié par un tuyau 21 au refoulement de la pompe 13 et par un tuyau de retour 22 au réservoir 7. Le remplissage du radiateur est ainsi constamment assuré par la pompe 13: la circulation du liquide entre le radiateur et la chemise 19 a lieu comme il est usuel sous l'influence des différences de densité (thermosiphon), et peut être accé-

lérée au besoin par tous moyens appropriés. On voit que l'huile du carter arrivant en haut du radiateur a tendance à chasser de celui-ci une égale quantité de l'huile la plus chaude qu'il contient et qui va échauffer le contenu du réservoir 7.

Dans le cas de la fig. 3, le réservoir 7 est placé à un niveau supérieur à celui du radiateur 20 et communique avec celui-ci par une tubulure 23 avec clapet 24, à flotteur ou autre, permettant à l'huile de passer du réservoir au radiateur jusqu'à un niveau maximum déterminé, mais s'opposant au retour en sens inverse sous l'influence d'une élévation de pression éventuelle dans le circuit de refroidissement.

Il doit être entendu que le moteur peut comporter un nombre quelconque de cylindres et qu'on peut sans s'écarter de l'invention varier les positions relatives et les dispositions particulières des différents organes combinés avec le moteur pour l'utilisation multiple du liquide, gas-oil ou autre combustible convenablement choisi.

#### RÉSUMÉ :

1° Un procédé pour utiliser avantageusement les huiles combustibles dans les moteurs à combustion, caractérisé en ce qu'on utilise un même liquide combustible à la fois comme carburant et comme lubrifiant pour le graissage des organes de ces moteurs;

2° Le même liquide peut être utilisé en outre pour refroidir le ou les cylindres;

3° Les calories emportées par le liquide dans le circuit de graissage et éventuellement dans le circuit de refroidissement sont en partie récupérées dans le cycle et participent à l'amélioration du fonctionnement thermique des moteurs pourvus du dispositif;

4° Un dispositif pour la mise en œuvre de ce procédé comporte en combinaison avec le moteur à combustion du type «à injection» des moyens pour amener l'huile refoulée à travers un filtre, d'une part, à la pompe d'injection du moteur et d'autre part aux organes à lubrifier, et des moyens pour ramener l'huile ayant ainsi servi au graissage dans un réservoir d'où elle est de nouveau pompée et refoulée au filtre;



5° Les différentes pompes nécessaires sont actionnées par un même mécanisme, arbre à cames ou autres autour duquel elles sont groupées;

5 6° Le circuit de refroidissement du moteur, avec ou sans moyen pour accélérer la circulation est mis en communication avec le circuit de graissage de manière

que le remplissage du radiateur jusqu'à un niveau déterminé soit maintenu et ce 10 jusqu'à épuisement du réservoir à combustible.

Société anonyme : André CITROËN.

Par procuration :

BLÉRAY.



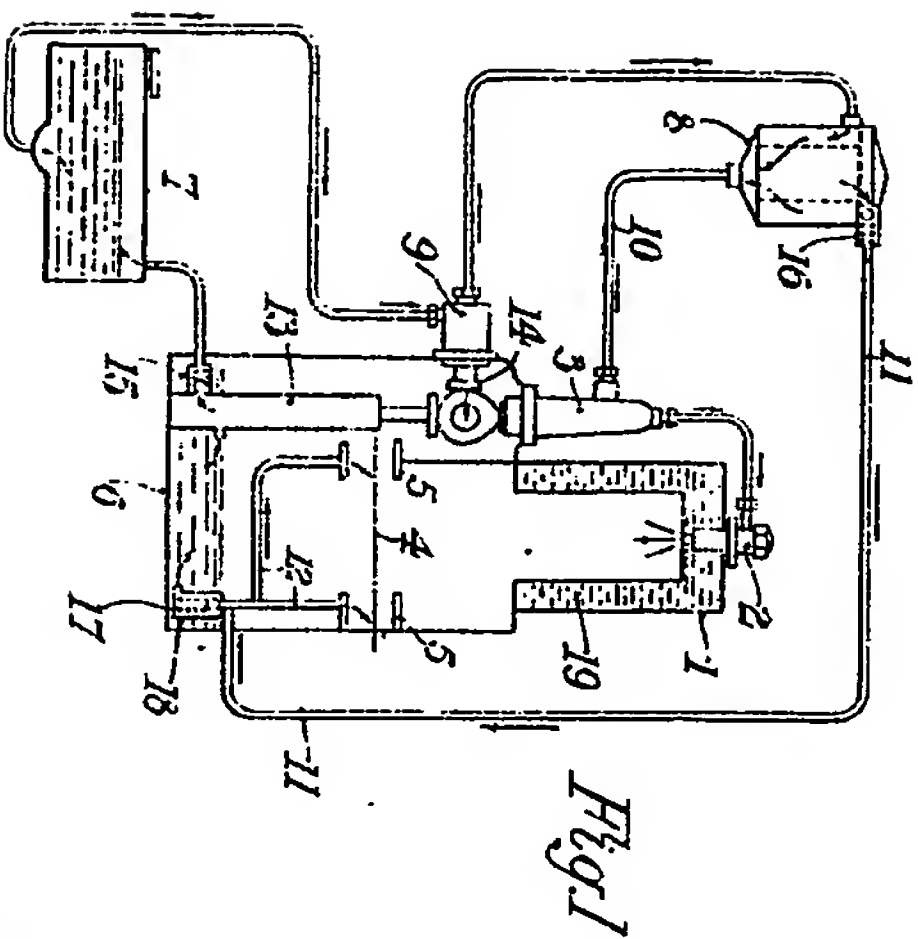


Fig. 1

Fig. 3

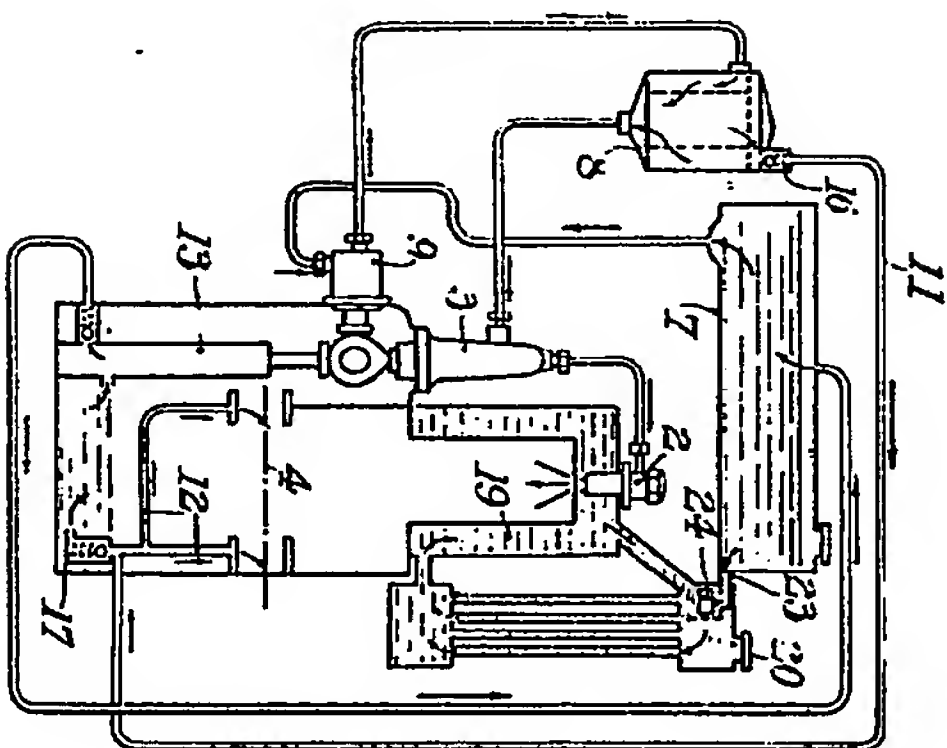
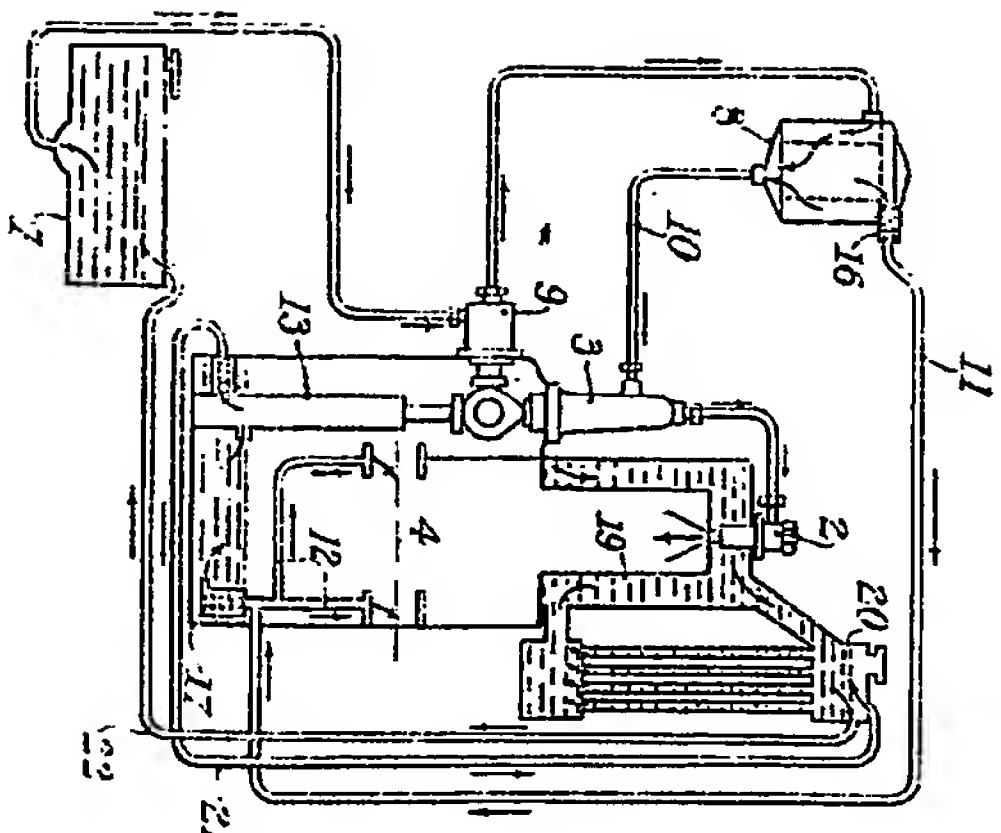
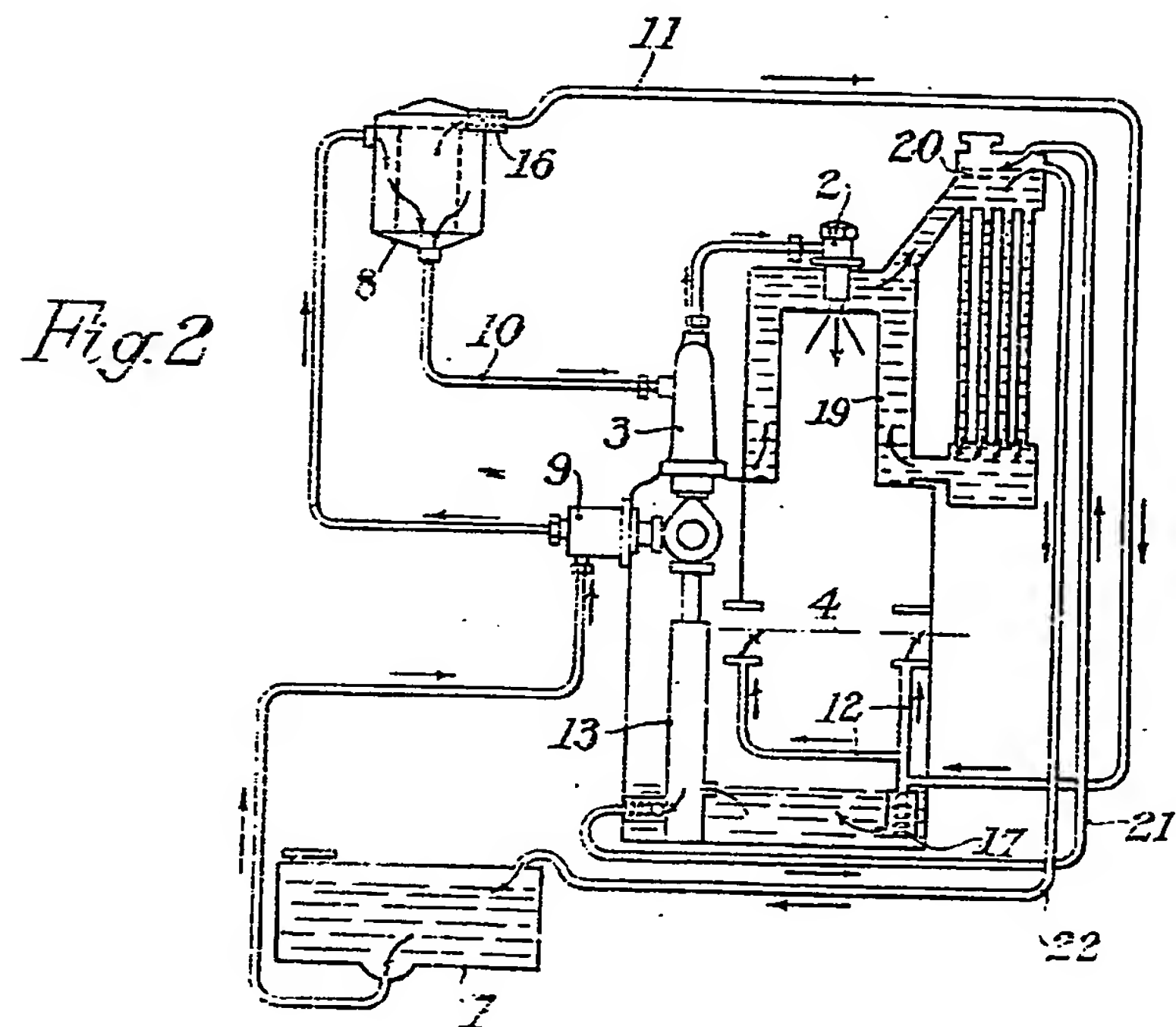


Fig. 2









*Fig. 3*

